

Original

Diálisis peritoneal incremental: resultados clínicos y preservación de la función renal residual

Mercè Borràs Sans*, Andrea Chacón Camacho, Carla Cerdá Vilaplana, Ana Usón Nuño y Elvira Fernández

Servicio de Nefrología, Hospital Universitari Arnau de Vilanova, Lérida, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 2 de febrero de 2015

Aceptado el 14 de enero de 2016

On-line el 30 de abril de 2016

Palabras clave:

Diálisis peritoneal incremental

Función renal residual

Inicio de diálisis

R E S U M E N

Introducción: En los últimos años el inicio de diálisis peritoneal (DP) con 3 recambios se ha convertido en una práctica habitual, aunque se dispone de pocos resultados clínicos publicados.

Objetivo: Descripción de la experiencia de inicio con DP incremental (DPI) en un centro.

Material y métodos: A 46 pacientes en DPI se les realizó seguimiento clínico, analítico y tratamiento, y se estudió su evolución a 2 años.

Resultados: A un 25% de los pacientes se les trasplanta en DPI. Tiempo medio de transferencia a DP convencional de 24 meses. La mitad de los pacientes son transferidos por manejo de líquidos. Buena estabilidad clínica y analítica con tasa de peritonitis de un episodio cada 99 meses. Enlentecimiento de la pérdida de función renal residual respecto al período prediálisis (–7,06 vs. –1,58 ml/min/año; $p = 0,0001$).

Conclusiones: La experiencia en DPI con 3 recambios de inicio es positiva. La mayoría de los pacientes se mantienen estables durante los 2 primeros años, con un enlentecimiento de la pérdida de función renal residual respecto al período prediálisis.

© 2016 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

Incremental peritoneal dialysis: Clinical outcomes and residual kidney function preservation

A B S T R A C T

Introduction: Initiation of peritoneal dialysis (PD) with 3 exchanges has become common practice in recent years, despite the lack of published clinical data.

Objective: To describe experience with incremental peritoneal dialysis (IPD) at a single site.

Material and methods: A total of 46 IPD patients undergoing 2-year clinical, laboratory, treatment and progression follow-up.

Results: To 25% of patients were transplanted on IPD. Mean time on IPD before transfer to conventional PD of 24 months, half of the patients because of fluid balance. Good clinical

Keywords:

Incremental peritoneal dialysis

Residual kidney function

Initiation of dialysis

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: mborras56@gmail.com, mmborras.lleida.ics@gencat.cat (M. Borràs Sans).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2016.01.006>

0211-6995/© 2016 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

and biochemical results with a peritonitis rate of one episode per 99 months. There was an improvement in the loss of residual kidney function compared to the pre-dialysis period (-7.06 vs. -1.58 ml/min/year; $P=.0001$).

Conclusions: IPD with 3 peritoneal exchanges offers good results. Most patients remain stable during the first 2 years and there is an improvement in the loss of residual kidney function compared to the pre-dialysis period.

© 2016 Sociedad Española de Nefrología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

En los últimos años se ha propuesto el inicio de diálisis peritoneal (DP) con la modalidad incremental (DPI), definida como el inicio en DP con 3 o menos recambios peritoneales al día. La modalidad de DPI se postula como una opción para los pacientes que inician diálisis de forma programada y sin clínica de uremia severa^{1,2}.

Al realizarse menos recambios al día, el paciente en DPI tendría una disminución del riesgo de peritonitis y mejor calidad de vida. Por otra parte, al reducir la exposición del peritoneo a la glucosa y su absorción, se preservaría por más tiempo la membrana peritoneal, con menor inflamación crónica y alteraciones del metabolismo de los hidratos de carbono. Todo ello contribuiría a preservar por más tiempo los futuros accesos vasculares³⁻⁵, en caso de necesidad de transferencia a hemodiálisis (HD). También se ha comunicado que en DPI se mantienen niveles aceptables de aclaramiento de solutos y un adecuado control del resto de los parámetros bioquímicos, a la vez que se preserva la función renal residual (FRR). Cabe destacar que un estudio muestra un enlentecimiento de la pérdida de función renal en DPI comparado con la observada en el período prediálisis⁶.

Otro estudio compara la evolución de los pacientes que se trasplantan durante los primeros 3 años en diálisis. Los pacientes en DPI tienen una incidencia más baja de retraso en la función del injerto y mejores resultados clínicos, tanto del paciente, como del injerto a largo plazo, que los pacientes en HD⁷.

Por último, la posibilidad de iniciar tratamiento con DPI favorece que los pacientes elijan con más frecuencia la DP, y especialmente la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA)⁶.

El aumento de pacientes que inician tratamiento renal sustitutivo (TSR) de forma programada y las ventajas potenciales de la DPI han hecho que en los últimos años muchas unidades de DP hayan adoptado esta modalidad. Sin embargo, existe escasa evidencia de los beneficios y de la experiencia de manejo de estos pacientes. Disponemos de pocos estudios que analicen la DPI: la mayoría de ellos son retrospectivos, con muestras pequeñas de pacientes, sin grupo control y han sido realizados en el mismo país, por lo que los resultados no se pueden extrapolar a otras poblaciones de diálisis.

Por ello, el objetivo de este estudio es analizar el comportamiento clínico y analítico durante los 2 primeros años de los pacientes en DPI, así como la evolución y pronóstico del paciente y la modalidad.

Material y métodos

Diseño: estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo.

Pacientes

Se incluyó a todos los pacientes de la unidad de DP del Hospital Arnau de Vilanova de Lérida que iniciaron DPCA en modalidad incremental, es decir con 3 o menos recambios al día. Se excluyó a los pacientes que iniciaron DPCA con tratamiento convencional (4 recambios) o con diálisis peritoneal automática (DPA).

Datos

El período de estudio se inició en agosto de 2003 (fecha de la inclusión del primer paciente en DPI) y terminó en diciembre de 2012 (fecha final de recogida de datos).

Los datos de recogida incluyeron variables demográficas, antropométricas, analíticas y de tratamiento de diálisis y farmacológico (número de antihipertensivos, número de quelantes del fósforo, utilización de IECA o ARA II, diuréticos, paricalcitol y cinacalcet y dosis de darbepoetina). La comorbilidad se estimó con el índice de Charlson evaluado para DP sin la edad⁸. La adecuación se calculó con el Kt/V (renal, peritoneal y total) y la FRR con la semisuma del aclaramiento de urea y creatinina determinado en orina de 24 h. Estos datos se recogieron al inicio de la DPI y a los 6, 12, 18 y 24 meses de tratamiento con DPI. En el caso de la FRR también se recogió la evolución en el último año prediálisis de los pacientes estables y con un mínimo de 4 determinaciones válidas. La función peritoneal se estimó con el test de equilibrio peritoneal al inicio de la modalidad y se repitió cada año. También se calculó la tasa de peritonitis de los 2 primeros años en DPI.

Respecto a la evolución de la modalidad se registró el tiempo en DP, en DPI y las causas de suspensión de la DPI: trasplante renal, fallecimiento, transferencia a HD, clínica urémica, $Kt/V < 2$ sin clínica urémica, sobrecarga de líquidos y cambio a DPA por elección del paciente.

Estadística

Se comprobó la normalidad en la distribución de las variables continuas mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Expresamos las variables cuantitativas como medias y desviaciones estándar. Las comparaciones bivariadas se realizaron mediante la prueba t de Student para muestras apareadas. Las

comparaciones entre variables cualitativas, expresadas como frecuencia o porcentaje, se realizaron con la prueba χ^2 . Se consideró un resultado significativo cuando el valor de p fue $<0,05$ (95 % de confianza).

Resultados

Durante el período de estudio, se incluyó a 75 pacientes en el programa de DP; de estos, se excluyó a 28 pacientes por elegir la DPA y a un paciente por inicio con modalidad convencional por antecedente de cardiopatía severa. En total, se analizó a 46 pacientes que iniciaron DP en modalidad incremental, de los cuales, 39 (84,8%) procedían de la consulta de enfermedad renal crónica avanzada (ERCA), 4 (8,7%) de HD y 3 (6,5%) de trasplante renal. En la **tabla 1** se describen las características basales (epidemiológicas, antropométricas, FRR y tratamiento farmacológico) de los pacientes.

Todos los pacientes iniciaron el tratamiento de DPI con 3 recambios al día, con un volumen entre 1.500 y 2.000 ml por intercambio. El tratamiento siempre incluía un recambio con icodextrina (Extraneal®) y en 18 (39,1%) de los pacientes un recambio con aminoácidos (Nutrineal®). En el resto de los intercambios la solución de diálisis empleada era Physioneal® con concentración de glucosa del 1,36%.

El tiempo medio de permanencia en DPI fue de $22,5 \pm 14$ meses (rango de 6-61). Durante el tiempo de seguimiento 11 (24%) de los pacientes se trasplantaron mientras estaban en DPI, 3 pacientes se transfirieron a HD (2 por peritonitis severa y uno por alteración no corregible de la pared abdominal), 2 pacientes fallecieron (por mieloma múltiple terminal y por neumonía con cáncer diseminado) y 22 (47,8%) de los pacientes pasaron a DP convencional. El tiempo medio de permanencia en DPI del subgrupo de pacientes que pasaron a DP convencional fue de 24,5 meses. Las causas de transferencia a DP convencional fueron: sobrecarga de líquidos en 9 (40,9%) pacientes; $Kt/V < 2$ sin sintomatología urémica en 7 (31,8%) pacientes; clínica urémica en 5 (22,7%) pacientes y preferencia de DPA en un paciente. Al finalizar el período del estudio 8 (36,36%) pacientes continuaban en DPI.

La **tabla 2** muestra la evolución de la FRR, de los parámetros de adecuación y de la función peritoneal en los 2 primeros años de seguimiento en DPI. En este periodo se observó una disminución del filtrado glomerular (FG) de

Tabla 1 – Datos clínicos y de tratamiento basales

	n = 46
Edad, años	62,0 (17,3)
Hombres %	65,2
Fumadores o ex %	37,0
Diabéticos %	30,4
IMC, Kg/m ²	25,9 (4,2)
Nefropatía primaria n %	
Vascular	26,1
Diabética	23,9
Intersticial	17,4
Glomerular	15,2
No filiada	10,9
Poliquistosis renal	4,3
Otras	2,2
Tratamientos	
IECA y/o ARA2 n (%)	21 (45,7)
Diuréticos n (%)	32 (69,6)
Paricalcitol %	39,5
Cinacalcet %	2,3
Número hipotensores	2,4 (1,2)
Número quelantes de fósforo	0,6
Darbepoetina (µg/Kg/sem)	0,4 (0,5)
Índice de Charlson	3,4 (1,6)
PAS, mm de Hg	138 (20)
PAD, mm de Hg	72 (12)
Filtrado glomerular, ml/min/1,73 m ²	8,0 (3,2)
Volumen diuresis, ml/24h	1367 (598)
Valores expresados en porcentajes o media y desviación estándar ()	
PAS: Presión arterial sistólica	
PAD: Presión arterial diastólica	
IECA: Inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina	
ARA 2: Antagonistas de los receptores de angiotensina 2.	

alrededor de 1,5 ml/min/año, acompañada de una disminución del Kt/V renal. También disminuyó el volumen total de líquido eliminado a expensas de una reducción del volumen de diuresis. Al comparar la pérdida anual en ERCA respecto a la pérdida anual durante los 2 primeros años en DP, se observa un enlentecimiento de la pérdida de FRR al iniciar DP: $-7,06$ vs. $-1,58$ ml/min/año; $p = 0,0001$. Ninguno de los pacientes que inició DPI llegó a anuria durante el tiempo de seguimiento. Respecto a la función peritoneal, se observó un incremento del transporte de solutos (D/P creatinina) que fue significativo en el segundo año, sin pérdida de la capacidad de UF.

Tabla 2 – Evolución FRR, Adecuación y TEP

	BASAL (n = 46)	6 MESES (n = 46)	12 MESES (n = 36)	18 MESES (n = 26)	24 MESES (n = 24)
FG (ml/min/1,73 m ²)	8,0 (3,2)	7,3 (2,9)*	6,9 (3,2)**	6,5 (3,0)**	5,7 (3,1)**
Volumen diuresis (ml)	1366 (598)	1324 (595)	1229 (611)	1210 (454)**	1121 (409)**
UF total (ml)	2305 (775)	2256 (701)	2215 (603)	2157 (580)*	2118 (523)**
Kt/V renal	1,4 (0,6)	1,3 (0,5)	1,2 (0,6)*	1,2 (0,5)*	1,1 (0,6)**
Kt/V peritoneal	1,1 (0,3)	1,2 (0,3)	1,2 (0,3)	1,2 (0,4)	1,2 (0,3)
D/P creatinina	0,66	-	0,66	-	0,68*
Vol UF TEP	2502 (334)	-	2569 (206)	-	2608 (226)

En comparación con valor basal: * $p < 0,05$ ** $p < 0,001$

Valores expresados como media y desviación estándar ()

FRR: función renal residual

TEP: test de equilibrio peritoneal

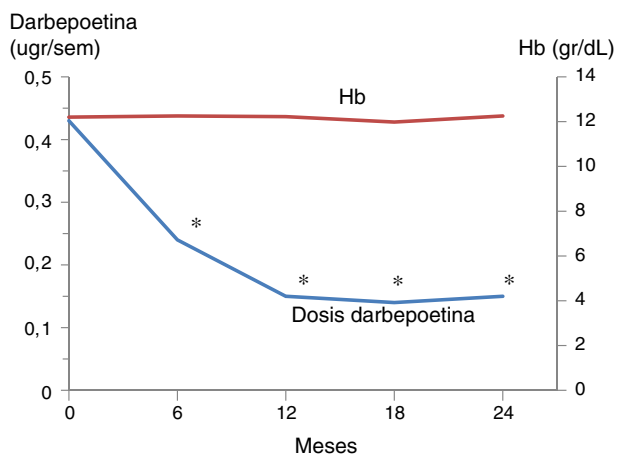
Tabla 3 – Evolución parámetros clínicos, analíticos y farmacológicos

	BASAL n = 46	6 MESES n = 45	12 MESES n = 36	18 MESES n = 26	24 MESES n = 24
Peso, Kg	67,2 (1,7)	67,9 (11,6)	70,7 (11,3)	70,6 (10,8)	70,4 (10,6)
PAS, mm Hg	138 (19,6)	134 (21,7)	134 (19,9)	135 (23,4)	130 (22,6)
PAD, mm Hg	72 (11,7)	69 (10,7)		71 (11,6)	66 (7,9)*
No. Hipotensores	2,4 (1,2)	2,3 (1,2)	2,4 (1,2)	2,4 (1,3)	2,3 (1,5)
Calcio, mmol/L	2,19 (0,17)	2,19 (0,02)	2,22 (0,02)	2,24 (0,02)	2,24 (0,02)
Fósforo, mmol/L	1,42 (0,22)	1,35 (0,03)	1,42 (0,03)	1,43 (0,03)	1,42 (0,06)
PTH, pg/ml	322 (170,9)	290 (20,7)	260 (20,5)	223 (10,3)*	240 (20)
Número quelantes fósforo	0,64 (0,61)	1 (0,78)**	1,12 (0,79)**	1,25 (0,73)**	1,12 ((0,78)*
Paricalcitol n (%)	17 (39)	26 (60,5)	28 (70)	29 (81)	28 (85)
Cinacalcet n (%)	1 (2,3)	5 (12)	7 (17)	5 (14)*	3 (9)

En comparación con su valor basal: * p < 0.05 ** p < 0.001
Valores expresados como media y desviación estándar ()

La [tabla 3](#) muestra la evolución de algunos parámetros clínicos, analíticos y farmacológicos. El peso se incrementó de forma no significativa, sin modificarse las cifras de PA excepto un descenso de la PA diastólica a los 2 años. Todo ello, sin cambios significativos en el número de antihipertensivos prescritos. Respecto a los parámetros del metabolismo mineral, también se observó una estabilidad de los niveles de calcio y fósforo sérico con una tendencia a la disminución de los niveles de parathormona intacta. Este control se consiguió con un incremento significativo de los quelantes del fósforo respecto al período basal y un aumento del número de pacientes en tratamiento con paricalcitol y cinacalcet. La [figura 1](#) representa la evolución de los niveles de hemoglobina y de la dosis de darbepoetina. Los niveles de hemoglobina se mantienen estables y dentro de rangos aceptables. Cabe destacar que estos niveles se mantienen con una reducción significativa de las dosis de darbepoetina prescritas a lo largo del periodo de seguimiento.

Por último, de la población estudiada, 10 (21,7%) de los pacientes presentaron algún episodio de peritonitis durante los 2 primeros años de DPI. La tasa de peritonitis fue de un episodio cada 99 meses, que es comparable a la tasa que presentó el resto de la población en DP de nuestra unidad en el mismo periodo.



En comparación con nivel basal: * p < 0,001

Figura 1 – Evolución de los niveles de Hb y dosis de darbepoetina.

Discusión

Este estudio muestra que la mayoría de los pacientes que inician DPI presentan una considerable estabilidad clínica y analítica durante los 2 primeros años en esta modalidad. Además, se observa un enlentecimiento de la pérdida de la FRR respecto al año anterior al inicio de DP.

La definición de DPI en DPCA no está plenamente establecida. En la mayoría de los estudios se define como DPI cuando el paciente incidente en DP empieza con 2 o menos recambios manuales^{4,9}. Sin embargo, en otros estudios^{6,10,11} la modalidad incremental incluye a los pacientes con 3 o menos recambios y la prescripción se realiza según el filtrado glomerular o el Kt/V. Se ha tomado como definición de DPI el inicio de DP con 3 o menos intercambios, puesto que la descripción clásica y estándar de DPCA fue hecha con 4 recambios peritoneales¹², y este ha sido el esquema que se ha utilizado durante varias décadas. En los últimos años muchas unidades hemos adoptado como forma de inicio habitual, cuando las condiciones clínicas lo permiten, 3 o menos recambios peritoneales. Este cambio coincide con el descenso de los objetivos de adecuación^{13,14}. Además, gracias a las consultas ERCA, un mayor número de pacientes inician TSR programado. A pesar de ser una práctica clínica rutinaria, disponemos de pocos datos de resultados publicados.

La revisión de nuestra experiencia es en conjunto positiva. En primer lugar, porque muchos de los pacientes que inician DP pueden hacerlo en la modalidad DPI. En un solo caso contraindicamos el inicio con 3 recambios, por presentar el paciente una cardiopatía severa y antecedentes de varios episodios de hiperhidratación. El resto de los pacientes no se incluyeron en DPI porque eligieron la DPA como modalidad de inicio. Sin embargo, hay un sesgo en la elección de la DPA, puesto que fue la modalidad de elección de un número considerable de pacientes que precisaban cuidador o que provenían de HD o trasplante renal. No disponemos de datos de inicio de DPA en modalidad incremental, definida en general como menos de 6 días de tratamiento semanal.

En segundo lugar, la experiencia es positiva, porque durante la estancia en DPI los pacientes mantienen una estabilidad clínica y analítica, con una baja tasa de peritonitis y sin precisar aumento de la medicación prescrita. De hecho,

la hemoglobina se mantiene estable y las dosis de darbepoetina utilizada se reducen significativamente en DPI. Las cifras de PA se mantienen en rango sin necesidad de aumentar el tratamiento antihipertensivo. Por lo tanto, el incremento no significativo de peso no puede atribuirse a hiperhidratación. Por último, las cifras de calcio y fósforo se mantienen a lo largo del tiempo de seguimiento con descenso de los niveles de parathormona. En este caso sí que se ha aumentado el número de quelantes del fósforo y los pacientes tratados con paricalcitol y cinacalcet. Sin embargo, en ningún caso se ha tenido que transferir el paciente a DPCA estándar o a HD por mal control del metabolismo mineral.

Un tercer aspecto destacable es la evolución de la FRR. La media de filtrado glomerular (FG) al inicio de la DPI es de 8 ml/min. Cabe considerar que durante la mayor parte del tiempo del estudio las recomendaciones, al igual que la práctica habitual, eran de inicio de TSR relativamente precoz. Actualmente, tras los resultados del estudio IDEAL¹⁵ y otras publicaciones, se replantea la indicación de inicio precoz. Sin embargo, cabe recordar que en el estudio IDEAL la media de FG del grupo de inicio tardío era de 9,2 ml/min, aunque se calculaba por estimación de fórmula de aclaramiento de creatinina corregida por la superficie corporal. En todo caso, los de nuestro estudio, no son pacientes que hayan iniciado TSR con FG muy elevados, y, sin embargo, se observa un enlentecimiento de la pérdida de FRR de $-7,06$ a $-1,58$ ml/min/año. Sin duda, este dato es fundamental para explicar la estabilidad de los pacientes en DPI y el mantenimiento durante 24 meses de media en esta modalidad. Viglino et al.⁶ también observaron un enlentecimiento de 2,4 ml/min/año con la DPI respecto el período de prediálisis. Esta reducción de la pérdida de FRR no puede atribuirse a la modalidad incremental, dado que Berlanga et al.¹⁶ ya comunicaron este mismo efecto con la DP en general. Sin embargo, es importante demostrar que la modalidad incremental también tiene este efecto, puesto que la importancia de la preservación de la FRR en DP va más allá del manejo clínico: como es bien conocido, también es un factor asociado a menor morbilidad del paciente en DP¹⁷.

Por último, cabe señalar que una cuarta parte de los pacientes se trasplantaron cuando aún estaban en modalidad incremental. Los pacientes transferidos a modalidad convencional se mantuvieron 2 años de media en buenas condiciones en DPI: el manejo de líquidos fue la principal causa de paso a DP convencional; en ningún caso se requirió ingreso hospitalario, puesto que la hiperhidratación no era severa. Un 32% de los pacientes fueron transferidos a DP convencional por presentar $Kt/V < 2$, estando totalmente asintomáticos. Probablemente, a la vista de los resultados y de las publicaciones de adecuación más recientes, debe revisarse este planteamiento: algunos de estos pacientes podrían haberse mantenido en DPI sin complicaciones. En todo caso, una evaluación individualizada de cada paciente y la experiencia adquirida serán fundamentales para una correcta optimización de la DPI y una adecuada transferencia a DP convencional.

En resumen, la experiencia en nuestro centro de inicio de DP con 3 recambios peritoneales es positiva. La mayoría de los pacientes se mantienen estables durante los 2 primeros años y una cuarta parte de ellos son trasplantados en esta modalidad

de inicio. Asimismo, se confirma el enlentecimiento de la FRR respecto el período previo de prediálisis.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. De Vecchi AF, Scalapogna A, Finazzi S, Colucci P, Ponticelli A. Preliminary evaluation of incremental peritoneal dialysis in 25 patients. *Perit Dial Int.* 2000;20:412-7.
2. Nolph KD. Rationale for early incremental dialysis with continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 1998;13(S6):S117-9.
3. Davies SJ, van Biesen W, Nicholas J, Lameire N. Integrated care. *Perit Dial Int.* 2001;21(S3):S269-74.
4. McDonald SP, Marshall MR, Johnson DW, Polkinghorne KR. Relationship between dialysis modality and mortality. *J Am Soc Nephrol.* 2009;20:155-63.
5. Blake PG. Integrated end-stage renal disease care: The role of peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Trans.* 2001;16(S5):61-6.
6. Viglino G, Neri L, Barbieri S. Incremental peritoneal dialysis. Effects on the choice of dialysis modality, residual renal function and adequacy. *Kidney Int.* 2008;73:S52-5.
7. Domenici A, Comunian MC, Fazzari L, Sivo F, Dinnella A, Della Grotta B, et al. Incremental peritoneal dialysis favourably compares with hemodialysis as a bridge to renal transplantation. *Int J Nephrol.* 2011.
8. Fried L, Bernardini J, Piraino B. Charlson comorbidity index as a predictor of outcomes in incident peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2001;37:337-42.
9. Marinangeli G, Cabiddu G, Neri L, Viglino G, Russo R, Teatini U. Old and new perspectives on peritoneal dialysis study group census. *Perit Dial Int.* 2012;32:558-65.
10. Caravaca F, Arrobas M, Dominguez C. Influence of residual renal function on dietary protein and caloric intake in patients on incremental peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 1999;19:350-6.
11. Burkart JM, Satko SG. Incremental initiation of dialysis: One center's experience over a two-year period. *Perit Dial Int.* 2000;20:418-22.
12. Popovich RP, Moncrief JW, Nolph KD, Ghods AJ, Twardowski ZJ, Pyle WK. Continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Ann Intern Med.* 1978;88:449-56.
13. Lo WK, Bargman JM, Burkart J, Krediet RT, Pollock C, Kawanishi H, et al., for the ISPD Adequacy of Peritoneal Dialysis Working Group. Guideline on targets for solute and fluid removal in adult patients on chronic peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2006;26:520-2.
14. Bajo MA, Selgas R, Remón C, Arrieta J, Alvarez-Ude F, Arenas MD, et al. Scientific-technical quality and ongoing quality improvement plan in peritoneal dialysis. *Nefrologia.* 2010;30:28-45.
15. Cooper BA, Branley P, Bulfone L, Collins JF, Craig JC, Fraenkel MB, et al. A randomized, controlled trial of early versus late initiation of dialysis. *N Engl J Med.* 2010;363:609-19.
16. Berlanga JR, Marrón B, Reyero A, Caramelo C, Ortiz A. Peritoneal dialysis retardation of progression of advanced renal failure. *Perit Dial Int.* 2002;22:239-42.
17. Perl J, Bargman JM. The importance of residual kidney function for patients on dialysis: A critical review. *Am J Kidney Dis.* 2009;56:1068-81.